

Рис. 4. Блок управления установкой

Исходя из условий генерации плазмы и учитывая необходимость электрического управления током дуги в качестве источника питания был использован серийно выпускаемый универсальный выпрямитель для дуговой сварки ВДУ-506. Для осцилляции дежурной дуги применялся блок поджига дуги БП-80-УХЛ-4. В качестве регуляторов-измерителей расходами газов использовались ротаметры с местными показаниями типа РМ. Система водяных и газовых коммуникаций выполнена из полихлорвиниловых трубок.

Опытный образец установки для нанесения плазмохимических покрытий и технологический процесс внедрены в условиях реального производства на базе открытого акционерного общества «Мозырский нефтеперерабатывающий завод».

Установка для нанесения тонкопленочных покрытий используется в условиях ремонтно-механического производства для защиты от коррозии валов центробежных насосов типа НК и позволяет получать защитные тонкопленочные покрытия

с коррозионной стойкостью, соответствующей техническим условиям, увеличивающей в 2–3 раза эксплуатационную работоспособность изделий.

Производственные испытания на протяжении 2002–2005 гг. показали: опытный образец установки для нанесения плазмохимических покрытий работает успешно, без отказов, что позволило решить важную производственную проблему — повышение срока службы деталей насосно-компрессорного оборудования.

Результаты производственных испытаний выявили, что для повышения устойчивости работы оборудования целесообразна разработка системы автоматизированного контроля за технологическим процессом нанесения тонкопленочных покрытий, для чего необходимо решить следующие задачи:

1. Разработать алгоритм работы системы автоматизированного контроля за технологическим процессом нанесения тонкопленочных покрытий
2. Разработать системы контроля за охлаждением плазмотрона и давлением плазмообразующего газа.
3. Разработать систему контроля за током дуги.
4. Разработать системы аварийного останова установки.

Решение перечисленного комплекса задач даст возможность вплотную подойти к решению проблемы создания промышленного образца установки, отвечающего требованиям современного производства.

Литература

1. Пат. 2306 С1 ВУ, МКИ⁶ Н 05Н 1/26. Плазмотрон для плазмохимического нанесения покрытий / А.Л. Голозубов., Э.М. Пархимович, О.В. Иванина, А.Р. Андреев. (РБ) -№ 950023; Заявл. 10.01.1995; Опубл. 16.03.1998 // Афіцыйны бюлетэнь / Дзярж. пат. ведамства Рэсп. Беларусь. – 1998. – №3. – С.222.
2. Голозубов А.Л. Автоматизация процесса нанесения упрочняющих тонкопленочных покрытий из дуговой плазмы. Материалы 7-ой междунар. практ. конф.-выставки «Технологии ремонта, восстановления и упрочнения деталей машин, механизмов, оборудования, инструмента и технологической оснастки» С.-Пб., РФ, 2005 г. С. 260–269.

ПОДПРОГРАММА «ТЕХНОЛОГИИ». ИТОГИ ПЯТИ ЛЕТ (2001 – 2005 гг.)

Астапчик С.А., Замыслов А.С.

В 2005 году завершился цикл работ по «Государственной программе «Машиностроение», подпрограммы «Технологии». Подпрограмма «Технологии» государственной научно-технической про-

граммы «Машиностроение» утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 8 января 2004 г. №5. С 2001 по 2003 год выполнялась как государственная научно-техническая про-

грамма «Разработать и освоить в металлургии, машиностроении и других отраслях народного хозяйства республики новые технологии получения, упрочнения и восстановления деталей и узлов из металлических и неметаллических материалов («Технологии»)), утвержденная постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 1 февраля 2001 г. № 141. Основной целью подпрограммы являлось создание и освоение в производстве технологий, основанных на новейших научных достижениях и мировом опыте, содействующих импортозамещению, экономии сырья и энергоносителей и обеспечивающих производство конкурентоспособных образцов отечественной продукции.

Работы по созданию технологий, обеспечивающих производство конкурентоспособными образцами отечественной продукции в машиностроительных, металлургических отраслях, в электронной промышленности, выполнялись силами ведущих предприятий республики — Минским автомобильным, Минским тракторным, Минским моторным, Минским заводом колесных тягачей, ОАО «Белкард» и другими предприятиями и организациями смежных отраслей промышленности республики.

Разработка новых технологий потребовала большого объема НИОКР, выполненных силами научных организаций и вузов в сотрудничестве с предприятиями по теоретическому и экспериментальному исследованию, внедрению разработок в производство.

Всего в выполнении заданий подпрограммы участвовало до сорока организаций республики.

В разработках приняли участие ряд институтов Национальной академии наук Беларуси, вузов, отраслевых научно-исследовательских организаций, располагающих высококвалифицированными научными кадрами и исследовательской базой.

В рамках проведенного финансирования из средств республиканского и с учетом дополнительного финансирования из собственных средств предприятий — потребителей все задания программы выполнены в полном объеме. Разработано 67 опытных техпроцессов, 3 комплекта программного обеспечения. Изготовлено более 20 опытно-промышленных образцов оборудования, 11 макетов оборудования, выпущено 44 опытных партий и опытно-промышленных партий деталей, 44 комплекта технологической оснастки. Создан технологический комплекс, 7 опытных участков, в т.ч. на промышленных предприятиях — 5, на площадях опытных производств предприятий разработчиков — 2.

Новизна разработок подтверждается тем, что по

результатам работ подано 18 заявок на получение патента РБ, получено - 11 патентов РБ, опубликованы 4 монографии.

Все разработки внедрены в производство. Выпуск продукции по завершённым заданиям за 2001 – 2004 годы на 31 декабря 2005 г. составляет более 8,9 млн. долларов США, при затратах бюджета не многим более 0,85 млн. долларов США. Коэффициент окупаемости бюджетных средств на конец 2005 г. составил 10,59.

Тематика заданий программы «Технологии» показывает, что они в основном направлены на решение задач машиностроительной отрасли (до 60 %). Однако программа «Технологии» обеспечивала потребности в современных технологиях и радиоэлектронную промышленность — до 13 %, инструментальное производство — до 12 %, литейное производство — до 15 % заданий. Часть проектов нацелена на решение проблем предприятий Министерства транспорта и коммуникаций, Минсельхозпрода.

Основные социально-экономические итоги выполнения подпрограммы:

- обеспечена научно-техническая поддержка устойчивого функционирования и развития промышленного комплекса за счет внедрения новейших отечественных технологий в производство конкурентоспособной отечественной техники;

- осуществлена государственная поддержка промышленного комплекса: металлургического, авто-тракторного, сельскохозяйственного машиностроения, электронной и электротехнической промышленности и их смежных отраслей;

- сохранены и расширены внутренние и внешние рынки сбыта продукции;

- обеспечено сокращение расходов валютных средств за счет значительного уменьшения импорта сырьевых ресурсов и комплектующих материалов;

- повышен экспортный потенциал промышленного комплекса: металлургического, автотракторного, сельскохозяйственного машиностроения, электронной и электротехнической промышленности и их смежных отраслей.

Наиболее значимые проекты подпрограммы. В рамках подпрограммы «Технологии», в технологический процесс изготовления поршня был внесен ряд передовых технологий, а именно, разработана методика получения нерезистивных вставок и внедрения их в тело поршня для придания жесткости поршневым кольцам (задание 1.27), создана технология формирования защитного теплостойкого покрытия (задание 4.21), а для приработки поршня разработана технология нанесения углеродосодер-

жащих покрытий (задание 1.33) (рис. 1). Были также проведены комплексные работы по совершенствованию производства рессор. Разработана технология поверхностного упрочнения рессор (задание 4.19), внедрена ресурсосберегающая технология высокотемпературной термомеханической обработки рессор (задание 1.36) (рис. 2).

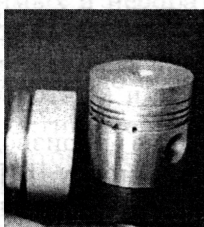
В 2005 г. разработаны и внедрены в производство такие техпроцессы, как технология изготовления уплотнительных колец из деформируемого высокопрочного чугуна, технология термической обработки стальной дробы, технология предвари-

тельной вальцовки заготовок под штамповку балки передней оси автомобиля МАЗ и др. (рис. 3).

Внедренные технологические процессы обеспечат дальнейшее развитие машиностроительной отрасли республики, будут способствовать постепенному обновлению технологической базы предприятий внутренними ресурсами, по возможности без импорта технологий и оборудования.

Большинство разработок завершены созданием опытных образцов продукции, успешно прошедших приемочные испытания и приняты к освоению на предприятиях – потребителях.

ПОРШНИ ФОРСИРОВАННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ



Разработаны новые материалы и технологии

- высоколегированный чугун ЧХ15Д7 (нирезистовый сплав)
- технология получения вставок
- установка для центробежного литья
- состав для алюминирования
- технология алитирования
- устройство кокиля

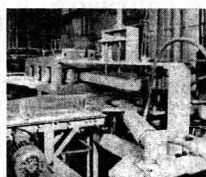
Организован участок на УП «Минский моторный завод»



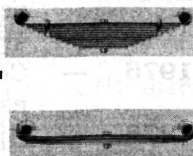
1

Рис. 1.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ МАЛОЛИСТОВЫХ РЕССОР



16 патентов Беларуси, России, США и Великобритании. Продана лицензия и освоено производство на фирме «Итон» (США)



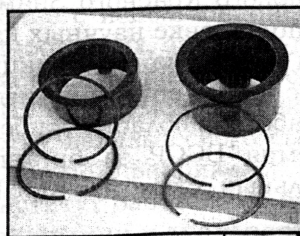
- увеличение производительности процесса в 4-5 раз;
- снижение энергозатрат на 35-40%
- увеличение срока службы рессор в 1,5-2,0 раза;
- уменьшение веса рессоры на 25-30 кг;
- снижение стоимости технологического оборудования в 4-5 раз.



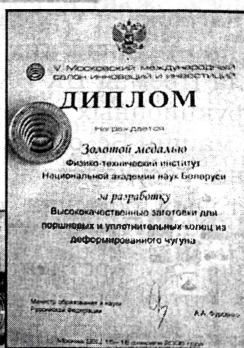
2

Рис. 2.

ШТАМПОВАННЫЕ ЧУГУННЫЕ ЗАГОТОВКИ УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ И ПОРШНЕВЫХ КОЛЕЦ



Разработка внедрена на МЗКТ в 4-ом квартале 2005 г.



3

Рис. 3